

# РОЗРОБКА БАГАТОКАНАЛЬНИХ КООРДИНАТНО-ЧУТЛИВИХ ГАММА-, РЕНТГЕНІВСЬКИХ ДЕТЕКТОРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КРЕМНІЄВОЇ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

В.Л.Перевертайло, М.А.Тимошенко, Т.М.Віроzub, І.Л.Зайцевський, Л.І.Тарасенко, О.В.Перевертайло, Е.А. Шкіренко, В.І.Ковригін, О.С.Крюков  
ДП НДІ мікроприладів НТК "ІМК" НАНУ, Україна, 04136, м. Київ, вул.Північно-Сирецька, 3, e-mail: [detector@carrier.kiev.ua](mailto:detector@carrier.kiev.ua)

Підвищення просторової роздільної здатності гамма-, рентгенівських координатно-чутливих систем, в тому числі систем формування зображення, дифрактометрії, дозиметрії, інших приладових структур потребує використання багатоелементних (64-елементних і більших) інтегральних детекторів. Зчитування сигналів з них можливе лише багатоканальними аналоговими спеціалізованими мікросхемами (ASIC) на основі зарядочутливих перетворювачів-підсилювачів (ЗЧПП). В Україні розроблені детектори для таких систем у фізиці високих енергій (ФВЕ) [1, 2], для рентгенівських сканерів [3] і ін. Ведуться розробки детекторів з підвищеною просторовою роздільною здатністю (від 0,1 мм для рентгенівських детекторів до 0,01 мм для детекторів ФВЕ). Для таких систем в даний час використовуються зарубіжні багатоканальні мікрочіпи. Тому для створення вітчизняних приладових систем дуже актуальними є розробки як багатоелементних інтегральних детекторів, так і мікросхем багатоканальної електроніки.

Основними проблемами при розробці ASIC детекторної багатоканальної електроніки є досягнення високої точності та швидкодії перетворення зарядових сигналів в потенціальні, що реалізується методами мікросхемотехніки ЗЧПП.

Нами розроблені два варіанти мікрочіпів 128-канальної КМОН-електроніки для інтегральних детекторів: підсилювач-інтегратор струму для р-і-п фотолінійок та імпульсний зарядочутливий підсилювач-перетворювач для реєстрації сигналів від одиночних гамма-, рентгенівських квантів або високоенергетичних часток.

Мікросхема IMD-1 призначена для зчитування сигналів з 128-елементних р-і-п фотодіодних лінійок з сцинтиляторними елементами рентгенівського детектора. Кожен канал має зарядовий підсилювач, який підсилює сигнали з фотолінійки, елемент аналогової пам'яті та схему вибірки-зберігання на конденсаторах та аналогових КМОН-ключах. IMD-1 дає розподіл інтенсивності випромінювання з постійною часу  $\tau \sim 10^{-4}$  с (опорна частота  $\cong 1$  МГц).

Мікросхема IMD-2 у кожному з 128-каналів має зарядовий перетворювач-підсилювач, підсилювач-формував імпульсів та схему вибірки-зберігання. IMD-2 призначена для зчитування сигналів з інтегральних детекторів (стріп-детекторів, піксель-детекторів, інших лінійних і матричних сенсорів) для визначення просторового розподілу інтенсивності випромінювань чи реєстрації часток.

Обидві мікросхеми розроблені в рамках КМОН (CMOS) технології 0,8 мкм.

[1] В.Л.Перевертайло, "Разработка и характеристики кремниевых координатно-чувствительных детекторов для физики высоких энергий и ядерной физики", Ядерна фізика та енергетика, 2008, №1 (23), с.88-95.

[2] В.Л.Перевертайло, "Интегральные двухсторонние кремниевые микростриповые детекторы", ТКЭА, 2011, № 5, с.17-24.

[3] В.Л.Перевертайло и др., "Исследование параметров многоэлементных р-і-п фотодиодных структур на основе кремния", Тези доповідей на конф. "СЕМСТ-3", Україна, м.Одеса, 2-6 червня 2008 р., с.153.